

АНАЛИТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕКТИНА В ЯБЛОКАХ ЗИМНЕГО

ПЕРИОДА СОЗРЕВАНИЯ

ҚЫС КЕЗЕҢІНДЕ ПІСІП – ЖЕТІЛЕТІН АЛМА ПЕКТИНІНІҢ

АНАЛИТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

ANALYTIC CHARACTERISTICS OF PECTIN IN APPLES

OF WINTER MATURATING PERIOD

Т.К. КУЛАЖАНОВ¹, З.У. ЖИРЕНЧИНА¹, М.Ж. КИЗАТОВА¹, Л.В. ДОНЧЕНКО²

T.K. KULAZHANOV¹, Z.U. ZHIRENCHINA¹, M. Zh. KIZATOVA¹, L. V. DONCHENKO²

(¹Алматинский технологический университет, ²НИИ «Биотехнологии и сертификации пищевых продуктов» Кубанского государственного аграрного университета)

(¹Алматы технологиялық университеті, ²ҒЗИ «Азық-түлік өнімдерінің биотехнологиясы және сертификаттау» Кубан мемлекеттік аграрлық университеті)

(¹Almaty Technological University, ²SRI " Biotechnology and certification of food products"

Kuban State Agrarian University)

E-mail: zhulugbek@gmail.com

В статье приведены результаты исследования аналитических характеристик пектиновых веществ в яблоках зимнего периода созревания, произрастающих в предгорной зоне Заилийского Алатау. Установлено, что низкая карбоксильная и ацетильная составляющие, высокая метоксильная составляющая обуславливают высокую студнеобразующую способность пектиновых веществ. Полученные данные подтверждают целесообразность использования данных сортов яблок для получения пектино содержащих продуктов.

Бұл мақалада Іле Алатауы тау бөктерінде өсетін қысқы алма сұрыпының пектиндік заттарының аналитикалық сипатамаларының зерттеу нәтижелері көрсетілген. Карбоксил және ацетил құрамының төмендігі, метоксил құрамының жоғары мөлшерлері пектиндік заттардың жоғары ұйыту қасиеттерін көрсеткендігі анықталды. Алынған нәтижелер пектин құрамында пектині бар өнімдерді өндіру үшін алманың тандалған сұрыпын қолдану мақсатқа сай келетіндігін дәлелдейді.

In the article we present the studying results of the analytic characteristics of pectin substances in apples of winter maturing period that grow in the foothill area of Zailiyskyi Alatau. It is estimated that low carboxyl and acetyl components and high methoxyl component are reasons for high jelly-forming capacity of pectin substances. Obtained records prove the expediency of the use of these apple species for the recepiency of pectin composing products.

Ключевые слова: яблоки, пектин, пектиновые вещества, аналитические характеристики, кондуктометрическое титрование.

Негізгі сөздер: алма, пектин, пектиндік заттар, аналитикалық сипаттамасы, кондуктометриялық титрлеу.

Keywords: apples, pectin, pectin substances, analytical characteristics, conductometric titration.

Введение

Ухудшение экологических условий во многих регионах мира, сопровождающееся загрязнением окружающей среды и пищевых продуктов токсическими веществами и радионуклидами, требует, помимо обеспечения безопасности продуктов питания, также проведения профилактических мероприятий.

Пектин является физиологическим компонентом. Так, в соответствии с регламентом EU432/2012 пектины рекомендуются для снижения уровня холестерина и глюкозы в крови соответственно по 4 и 10 г/сутки [1].

Промышленную значимость пектино-содержащего сырья оценивают не только по содержанию пектиновых веществ, но и по их аналитическим характеристикам, которые, в свою очередь, определяют целевую направленность выделенных пектинов. Известно, что студне- и комплексообразующая способности обуславливают применение пектинов в пищевой промышленности для производства лечебно-профилактических продуктов питания с различной консистенцией.

Объекты и методы исследований

Проведены исследования пектиновых веществ (ПВ) из яблок зимнего периода созревания по определению в них аналитических характеристик. В качестве объектов исследования были использованы сорта зимних яблок Апорт, Старкримсон, Заря Алатау и Голден Делишес, произрастающие в предгорной зоне Заилийского Алатау.

К аналитическим характеристикам пектиновых веществ относятся следующие: свободные карбоксильные группы, этерифицированные карбоксильные группы, общие карбоксильные группы, степень этерификации, уронидная составляющая, ацетильные группы, содержание метоксильных групп [2]. Функциональные группы, обуславливающие аналитические характеристики пектиновых веществ, позволяют оценить физико-химические свойства пектинов и служат критерием для рекомендации их применения.

Содержание функциональных групп определяли методом кондуктометрического титрования [3].

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что максимальное количество пектиновых веществ (ПВ) в пересчете на а.с.м. содержится в яблоках сорта Заря Алатау – 16,91%, минимальное содержание в сорте Голден Делишес – 7,98%. При этом содержание растворимого пектина (РП) изменяется в интервале от 2,29% (Голден Делишес) до 6,61% (Заря Алатау). Содержание протопектина (ПП) изменяется от 5,69% (Голден Делишес) до 10,3% (Заря Алатау).

Известно, что соотношение в молекулах пектиновых веществ функциональных групп определяет такие их свойства, как способность образовывать студни и вступать в реакцию с ионами металлов и т.д. Результаты исследований представлены в таблице 1 [4].

Таблица 1 – Аналитические характеристики пектиновых веществ, полученных из яблок зимнего периода созревания, произрастающих в предгорной зоне Заилийского Алатау

	Сорт яблок
--	------------

Показатели	Апорт	Старкримсон	Заря Алатау	Голден Делишес
Свободные карбоксильные группы, %	4	3	5	4
Этерифицированные карбоксильные группы, %	11,11	4,4	8,36	8,56
Общие карбоксильные группы, %	15,49	7,2	12,87	12,71
Степень этерификации, %	71,75	61,04	64,96	67,36
Уронидная составляющая, %	64,3	29,54	52,96	52,37
Ацетильные группы (в расчете на аналитическую навеску), %	0,15	0,19	0,19	0,18
Ацетильные группы (в расчете на уронидную составляющую), %	0,24	0,64	0,35	0,34
Содержание метоксильных групп (в расчете на аналитическую навеску), %	11,96	10,25	10,88	11,26

Данные таблицы 1 показывают, что содержание свободных карбоксильных групп в исследуемых образцах колеблется от 3% (Старкримсон) до 5% (Заря Алатау). Следует отметить, что образец Старкримсон является низким (рис. 1), что указывает на невысокую комплексообразующую способность исследуемого пектина в этом сорте. На комплексо-

образование влияет степень этерификации, которая определяет линейную плотность заряда макромолекулы, а, следовательно, силу и способ связи катионов. Степень этерификации является одним из существенных факторов, определяющих область применения пектиновых веществ.

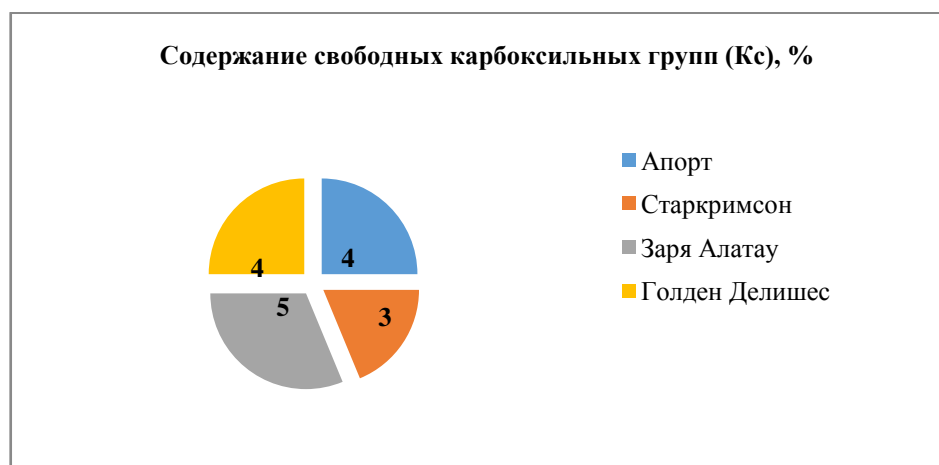


Рисунок 1 – Содержание свободных карбоксильных групп в яблоках зимнего периода созревания

Количественные показатели степени этерификации пектина из яблок зимнего периода созревания, произрастающих в

предгорной зоне Заилийского Алатау, представлены на рисунке 2.

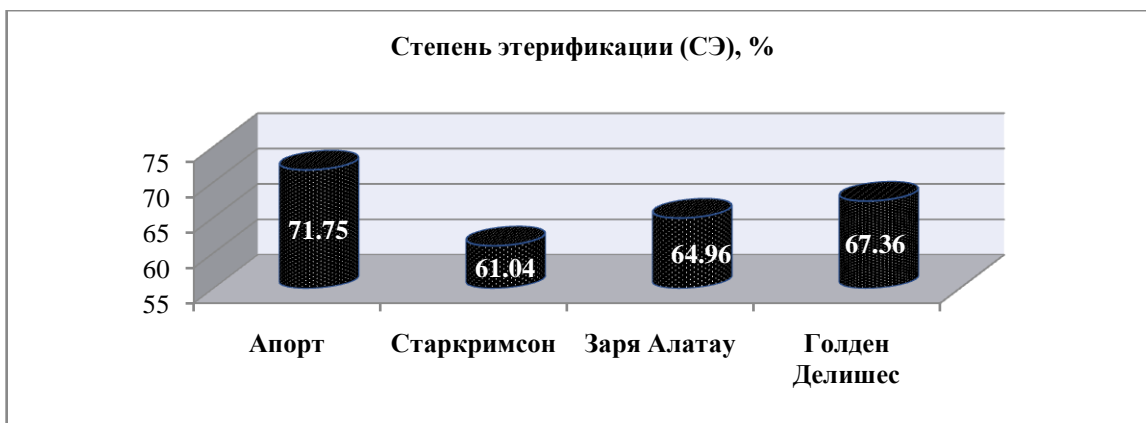


Рисунок 2 – Степень этерификации пектиновых веществ в яблоках зимнего периода созревания

Как видно из рисунка 1, по степени этерификации полученные образцы пектиновых веществ относятся к группе высокоэтерифицированных пектинов ($E > 50\%$). Наибольшее значение степени этерификации имеет пектин из яблок сорта Апорт (71,75%), наименьшее - пектин из сорта Старкримсон (61,04%).

Значение степени этерификации согласуется с данными о содержании свободных карбоксильных групп у всех исследуемых образцов. Высокое значение степени этерификации и низкое содержание свободных карбоксильных групп предполагает высокую студнеобразующую способность пектиновых веществ.

Известно, что степень этерификации также определяет условия и механизм студнеобразования. Для высокоэтерифицированных пектинов характерен кислотно-сахарный студень, образованный побочной валентностью, т. е. водородной связью при участии недиссоциированных свободных карбоксильных групп. Существенное влияние на студнеобразующую способность оказывает ацетильная составляющая. Ацетильные группы (рис.3), связанные с гидроксигруппами пектиновых веществ, значительно ухудшают их студнеобразующие свойства. Содержание ацетильных групп в молекуле пектина более 1% понижает его студнеобразующую способность.

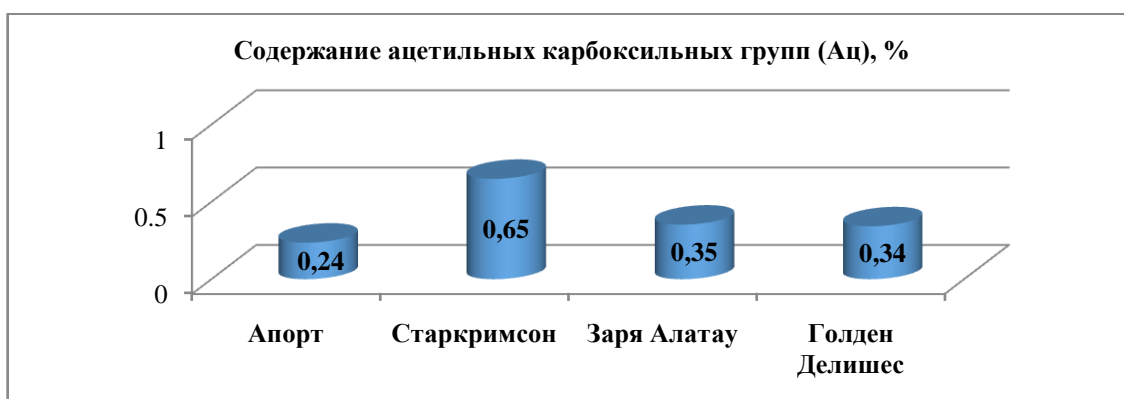


Рисунок 3 – Содержание ацетильных карбоксильных групп в яблоках зимнего периода созревания

В образцах пектинов, полученных из дикорастущих плодов и ягод, данный показатель является низким и изменяется в пределах от 0,24% (кизил) до 0,65% (боярышник). Все яблоки зимнего периода созревания можно расположить в ряд по возрастанию ацетильной составляющей: Апорт < Голден Делишес < Заря < Старкримсон.

Не менее существенное значение на студнеобразование оказывают метоксильные

группы (рис. 4). Чем выше содержание химически активных групп, тем лучше студнеобразование. В полученных образцах пектина содержание метоксильной составляющей варьируется от 10,25% (Голден Делишес) до 11,96% (Апорт). Высокое содержание метоксильной составляющей обуславливает высокую молекулярную массу и студнеобразующую способность пектина, полученного из яблок зимнего периода созревания.

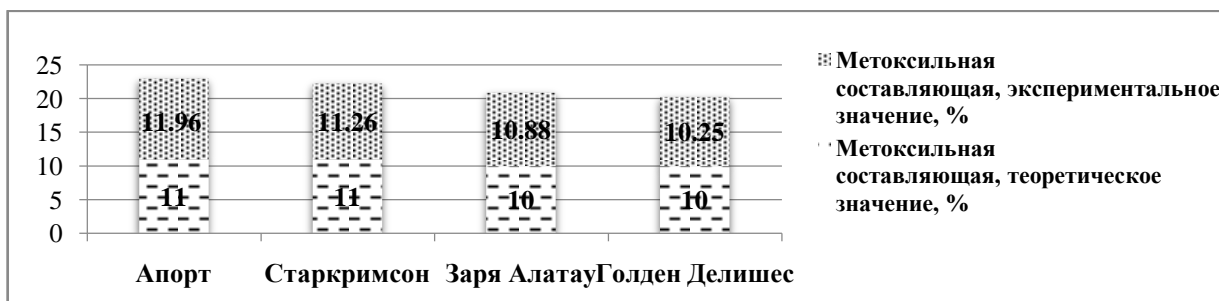


Рисунок 4 – Содержание метоксильной составляющей пектиновых веществ в исследуемых яблоках зимнего периода созревания

О чистоте пектина можно судить по уронидной составляющей, которая в полученных образцах содержится в количестве 29,54 – 64,03% (рис. 5). Наибольшее значение

полигалактурановой кислоты отмечено в пектине, выделенном из яблок сорта Апорт (64,03%), а наименьшее – из сорта Старкримсон (29,54%).

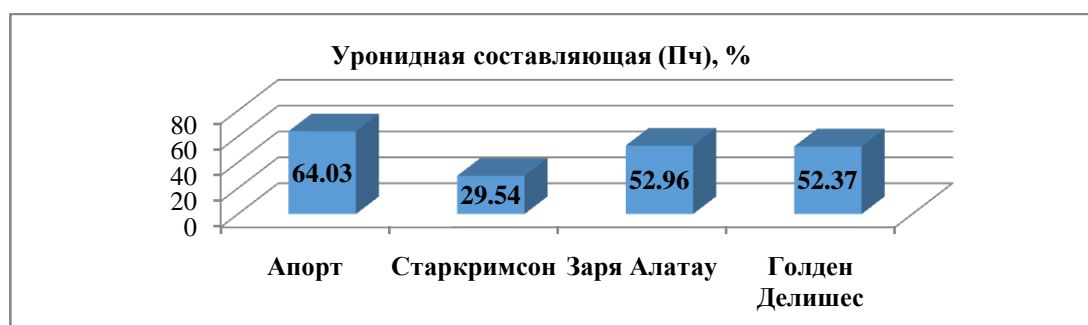


Рисунок 5 – Уронидная составляющая (Pч), %

Их данных рисунка 5 видно, что чистота пектина в исследуемых яблоках сорта Апорт (64,03%), Заря Алатау (52,96%) и Голден Делишес (52,37%) достаточно высокая, что положительно сказывается на студнеобразующей способности.

Заключение, выводы

Низкая карбоксильная и ацетильная составляющие, высокая метоксильная составляющая обуславливают высокую студнеобразующую способность пектиновых веществ [3]. Полученные данные подтверждают целесообразность использования данного сырья для получения пектиносодержащих продуктов.

Таким образом, на основании комплексного анализа аналитических характеристик пектиновых веществ, полученных из яблок зимнего периода созревания, произрастающих в предгорной зоне Заилийского Алатау, можно заключить, что аналитические

характеристики пектиновых веществ позволяют прогнозировать физико-химические свойства пектинов и их применение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. EU 432/2012. Commission Regulation // Official Journal of European Union, 2012/ - 40 с.
2. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов: учебное пособие. М.: Де Ли, 2000.- 255 с.
3. Нелина В.В., Донченко Л.В, Карпович Н.С., Ингнатъева Г.Н. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве. – Киев: Наука думка, 1992.-105 с.
4. Колотий Т.Б. Исследование физико-химических свойств пектиновых веществ дикорастущего сырья Адыгеи /Вторая международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, докторантов и молодых ученых «Наука - XXI веку»: Матер. Международной конференции., Майкоп, 2002. - С. 65-66.